災害等の情報（詳報）

<table>
<tr><td>鉱種：石灰石</td><td colspan="6">鉱山の所在地：大分県</td></tr>
<tr><td rowspan="2">災害の種類:発破又は火薬類のため（飛石）</td><td rowspan="2">発生日時：
平成 26 年 4 月 3 日（木）
11 時 52 分</td><td rowspan="2">罹災者数</td><td>死</td><td>重</td><td>軽</td><td>計</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災者（年齢、職種、直轄・請負の別、勤続年数、うち担当職経験年数）：罹災者なし</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災者：－</td></tr>
<tr><td colspan="7">【概要】
５３５ｍＬ～５２０ｍＬのベンチ発破（災害状況図③の箇所）において発生した飛石（１９ｃｍ×１７ｃｍ×１７ｃｍ）が、約３１０ｍ離れた正面の５５０ｍＬベンチに待避していた大型ダンプキャビン側面に当たり、窓ガラスを破損。飛石発生に至る経緯は以下のとおり。
・３月３１日２番方、上席係員Ａの指示を受けた保安係員Ｂが当該発破箇所の穿孔位置を決めた。当該発破箇所は、切羽の進行に伴ってその側面に新たに形成された不規則な切羽面（以下、新展開切羽という）であり、切羽面の状況をベンチ横から目視したところ中程に窪みがあったが、全体的には整っている状態であると判断し、最小抵抗線は規格どおり５．５ｍとした。
・４月２日１番方、穿孔機オペレータ C は午前中に穿孔を終了（発破図参照）。C は、No.１孔について、穿孔時の具合から岩質が柔らかい感じであり孔の状態が良くない旨を発破作業監督者 D に報告。D は、現場にて孔毎に抵抗、孔間隔、穿孔長、深さ等について確認し、No.１孔及び No.２孔については切羽面の中程の抵抗が小さいこと及び No.１孔については切羽面の上部付近の岩盤が乱れて良くないことを確認。
・４月３日７時１５分頃、上席係員 E は発破作業監督者 D に本日当該ベンチの発破を行う旨指示。指示を受けた D は F・G 両係員に重機の退避場所を指示。９時頃、D は計測棒と目視で最小抵抗線等を再度確認し、No.１孔と No.２孔について、通常は１２５ｋｇ／孔を装薬するところ４割減の７５ｋｇ／孔で装薬。大型ダンプ（被災した重機）のオペレータ H は F 係員から指示を受けた場所に当該ダンプを退避させた。
・１１時４５分、上席係員 E は本サイレンを鳴らし、発破作業監督者 D に当該ベンチを含む全７箇所の発破を指示。全発破終了後、D は飛石を確認したので、退避重機等を下から見上げて点検したが異常は確認できなかった。午後の作業のため、当該ダンプのオペレータ I がキャビンに近づいたところ、窓ガラスが割れていることに気づき、上席係員 E に無線で報告。上席係員 E は連絡を受け、現場を確認し、キャビン横にあった大きさ１９ｃｍ</td></tr>
</table>

×１７ｃｍ×１７ｃｍの石が、正面のベンチに一部見られる岩質（黒灰色の凝灰岩）と同じであったことから発破飛石によるものと判断し、保安管理者代理者（保安管理責任者）Ｊに報告。

【原因】

No.１孔と No.２孔について、装薬量を通常の４割減にしたものの、切羽面の最小抵抗線を目視で確認したことにより、「一部の極端に最小抵抗線が薄い箇所」の存在を見逃し、実際には、「一部の極端に最小抵抗線が薄い箇所」の存在により、５．５ｍの最小抵抗線は確保されず、過装薬の状態となり飛石が発生したものと推定される。

【対策】

（１）発破設計の改善について

新展開切羽等不規則な切羽面は光波測距儀を使用して確認し、確実に最小抵抗線を確保した穿孔位置とすることとした。

（２）重機の退避場所について

重機の退避場所については、「正面（20°以内）かつ300m以内に退避しない。退避場所は発破作業監督者が図面で指示する。」と規定することとした。

（３）規定類の見直し

保安規程、作業基準書（採鉱作業）及び発破作業手順書の見直しを行い、修正後の規定類の輪読を実施する。

（４）その他

発破により１５０ｍ程度の異常飛散が確認された場合は、「ヒヤリ・ハット」として取り上げ、検討会を実施し再発防止策を講ずる。

【参考情報等】

○切羽面の形状や岩質等が通常と異なる時は、適正な最小抵抗線や装薬量となるよう、十分に留意して発破設計を行いましょう（飛石の飛距離が、切羽高さの３～５倍を超えるような場合には、何らかの要因があると考えるべきでしょう）。

○鉱山保安法令における参考規定は、以下のとおりです。

＜鉱山保安法令＞

・機械、器具及び工作物の使用（鉱山保安法施行規則第１２条）

・異常暴発の防止並びに発破作業者及び周辺への危害を防止するための措置（鉱山保安法施行規則第１３条第６号）

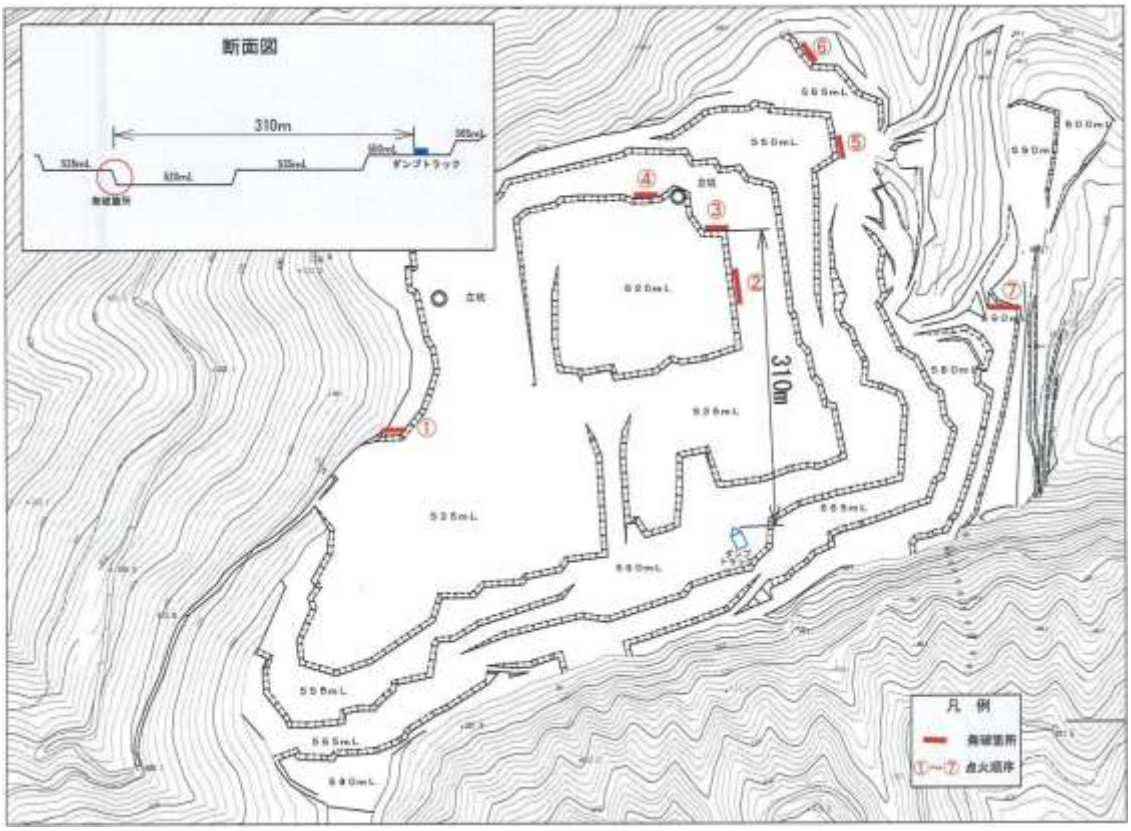
・同上に係る措置事例（鉱業権者が講ずべき措置事例第１１章１０及び１１（３））

【お問い合わせ先】

九州産業保安監督部　鉱山保安課　　浦田、大坪

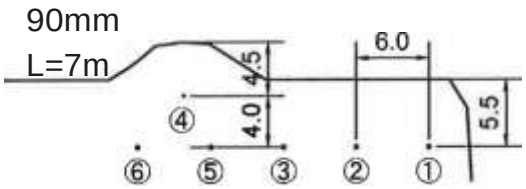
電話番号　092-482-5541

災害状況図（③が今回飛石が発生した推定される発破箇所）



発破図（参考）

平面図

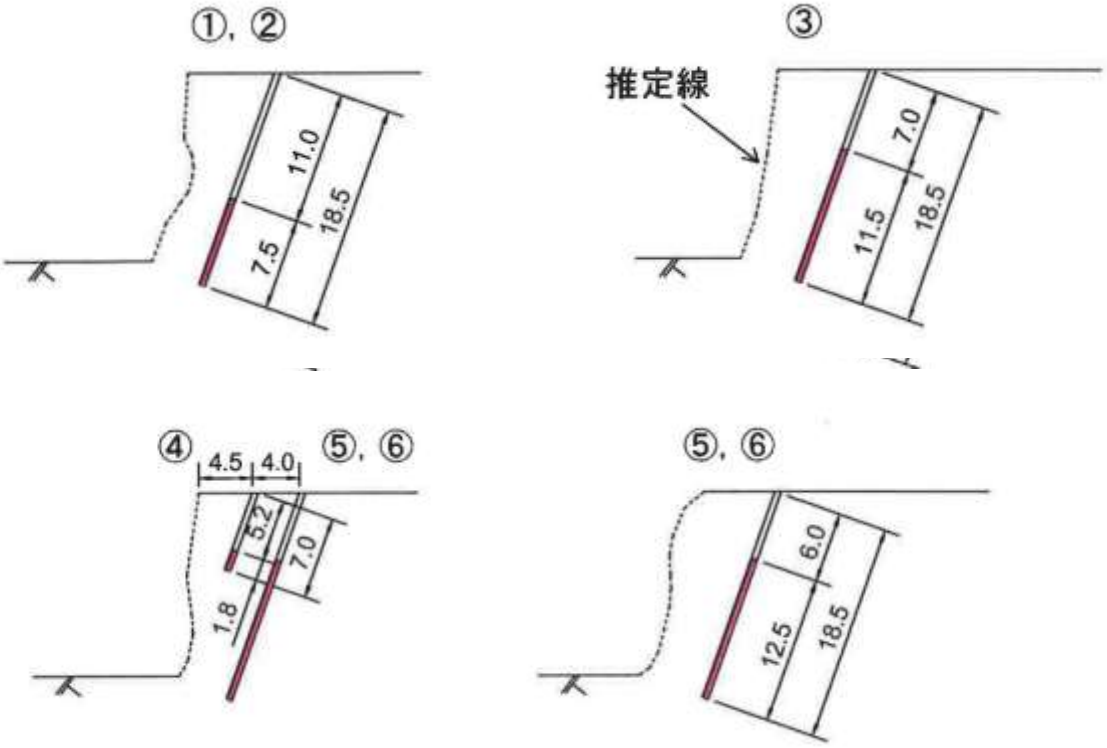


①~⑥: 電気雷管段数 (MS)

127mm

L=18.5m

断面図：切羽面は目視による推定線（点線）



段数	装薬量 (kg)
①	75.0
②	75.0
③	115.0
④	10.0
⑤	125.0
⑥	125.0
合計	525.0

現場写真

飛石が発生したと推定される５３５ｍＬ～５２０ｍＬ切羽の状況

飛石により窓ガラスが破損したダンプトラック

窓ガラスの破損状況と飛石の推定される石

窓ガラスの破損状況

災害等情報（詳報）

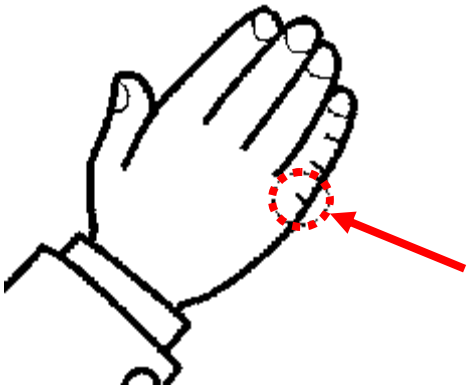
<table>
<tr><td colspan="3">鉱　種：　けい石</td><td colspan="5">鉱山の所在地：　岡山県</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">災害等の種類：
（坑外）工具のため</td><td colspan="2" rowspan="2">発生日時：
平成26年4月15日(火)
11時00分</td><td>罹災者数</td><td>死</td><td>重</td><td>軽</td><td>計</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="8">罹災者　年齢、職種、直轄・請負の別、勤続年数、経験年数：
６６歳、運搬員、直轄、勤続年数及び経験年数１２年０月</td></tr>
<tr><td colspan="8">罹災程度：右第５指基節骨基部骨折（休業日数：５日）</td></tr>
<tr><td colspan="8">【概要】
ドリル使用時に回転体の先端が固定されたことにより、逆に本体側が回転し、右手小指を骨折。事故につながる経緯は以下のとおり。
４月１５日、選鉱場２次スクリーンのベアリング交換のため、ボルト固定された古いベアリング台座を取り外す際、取付ボルトが取れ難く、ハンマーでたたいて外した。ベアリング交換後、ベアリング台座を固定するため、新しいボルトを取り付けようとしたが、ハンマーでボルトをたたいたため穴の表面に反（かえ）り（小さなバリ）を生じ、ボルトの取り付けに支障があった。
これを解消（バリ取り）するため、ドリル（先端の回転部は１６㎜φ鉄工キリ）を使用することとし、右手でスイッチ（トリガ）を引いて、左手でサイドハンドルを握り鉄工キリを穴に入れたところ、鉄工キリが穴に固定されたため、逆に本体側が回転し、右小指を捻った。
１６日朝出勤後、右手が痛むため、医者へ受診したところ、右手小指が骨折していたことがわかった。</td></tr>
<tr><td colspan="8">【原因】
○ドリルの両ハンドルをしっかり握っていなかったことが原因と考えられる。
なお、罹災者は、作業足場台（高さ 75 ㎝）に上がり、上向きの窮屈な姿勢で作業を行っていた。</td></tr>
<tr><td colspan="8">【対策】
○工具について付属の取扱説明書を用いて再教育を行った。
○各作業に於いて何らかの不具合等が発生した場合は、即時保安統括者又は保安管理者に報告するよう指導した。</td></tr>
<tr><td colspan="8">【参考情報等】
○ドリルの取扱説明書には、「使用中は，振り回されないよう本体を確実に保持し，サイドハンドルが付属している場合はサイドハンドルをしっかりと取り付け確実に保持すること」が記載されています。ドリルのハンドルは、振り回されないようにしっかりと握りましょう。
○バリ取りだけが目的であれば、ドリルではなく、ヤスリを用いる等、今一度工具の使用方法について考えましょう。</td></tr>
<tr><td colspan="8">【お問い合わせ先】
中国四国産業保安監督部　鉱山保安　杉山、墨田</td></tr>
</table>

電話番号　082-224-5755

取付時の状況

ベアリングのボルト穴の補正箇所

使用ドリル

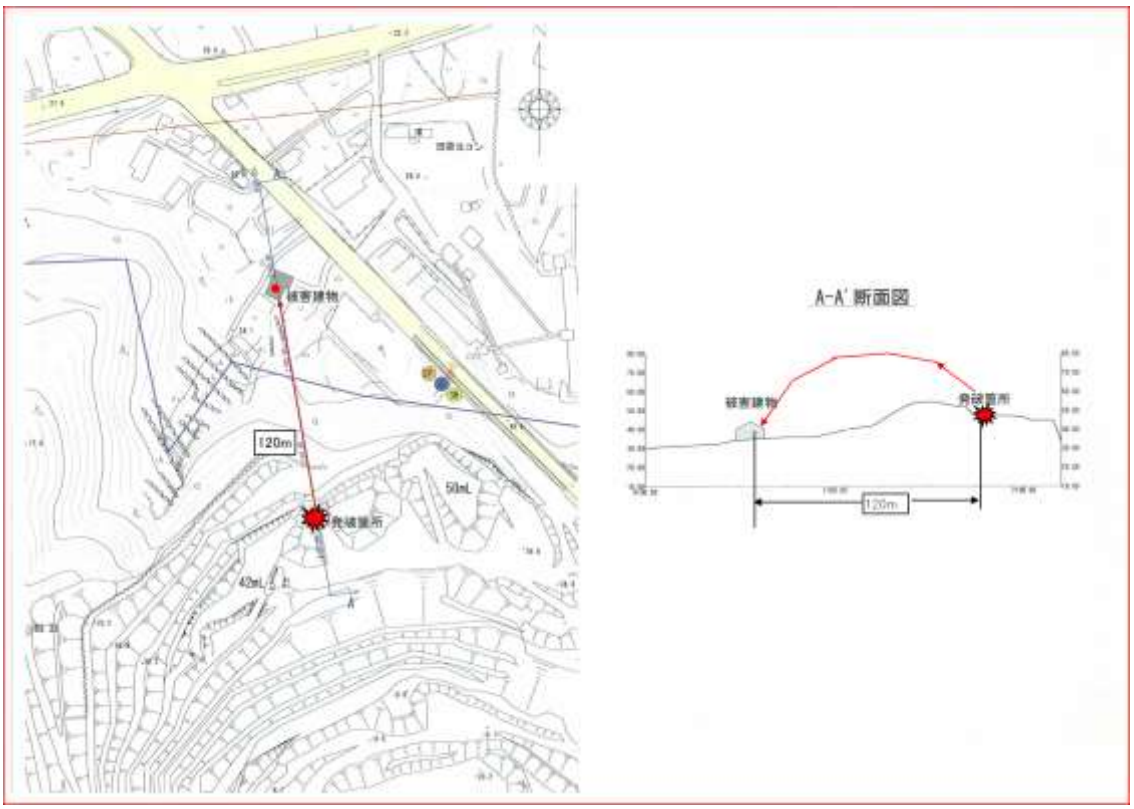


罹災箇所

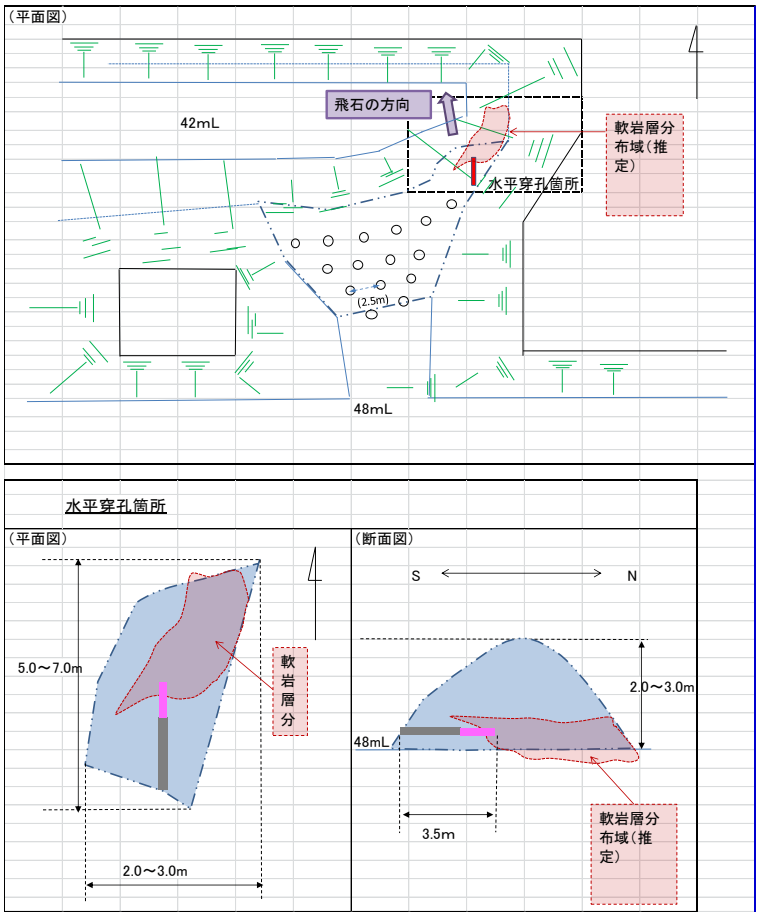
災害等情報（詳報）

<table>
<tr><td>鉱　種：石灰石</td><td colspan="6">鉱山の所在地：愛知県</td></tr>
<tr><td rowspan="2">災害等の種類：（坑外）火薬類・発破のため（飛石）</td><td rowspan="2">発生日時：
平成26年4月15日(火)
11時40分頃</td><td rowspan="2">罹災者数</td><td>死</td><td>重</td><td>軽</td><td>計</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災者　年齢、職種、直轄・請負の別、担当職経験年数：　罹災者なし</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災程度：　－</td></tr>
<tr><td colspan="7">【概要】
　４月１５日午前１１時４０分、採掘場北部の４８ｍレベルにて、発破を実施したところ飛石が発生し、発破箇所から１２０ｍ（水平距離）離れた民家の屋根瓦を破損した。（瓦２枚損傷）
また、被害を受けた民家の周囲において、握り拳大の岩石が５～６個落ちているのを確認した。
発破は、４８ｍレベルにおいて粘板岩を剥岩するため、ベンチ発破（下向き穿孔１５孔による緩め発破）と突起箇所を破砕するための発破（水平穿孔１孔によるト-処理発破）を行った。
水平穿孔して発破した箇所の一部に岩質が脆い部分があり、そこが噴出して飛石が発生したと推測される（発破平面図・断面図参照）。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【原因】
○水平孔(ト-処理）発破箇所の軟岩層の状況、最小抵抗線を十分確認せずに穿孔、発破を行った。
○作業標準書に小割、ト-処理発破の飛石防止措置に関する取り決めがなかった。
○穿孔方向が民家側に向かっていた。
○作業監督者が発破関連作業(切羽状況、穿孔、装薬、発破作業)を十分に確認しなかった。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【対策】
○現況調査、検討会等に基づき発破作業に関する作業標準書を改訂し、新たな作業標準書等に基づき発破作業者に対して再教育を行った。
○火薬作業監督者の二重チェック体制等を徹底するため、保安規程を変更して保安管理機構を改訂した。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【参考情報等】
○発破作業に際しては、飛石を避けるために以下の点に留意しましょう。
・僅かでも飛石の恐れがある場合は、ブラスティングマット、シート、ズリ被せ等、必ず飛石防止措置を講ずる。
・起砕方向は、建物、道路等のある方向を避ける。
○鉱山保安法令における参考規定は以下のとおりです。
＜鉱山保安法令＞
・異常暴発の防止並びに発破作業者及び周辺への危害を防止するための措置（鉱山保安法施行規則第１３条第６号)
・発破するときの措置（鉱業権者が講ずべき措置事例第１１章１１（３））</td></tr>
<tr><td colspan="7">【お問い合わせ先】
中部近畿産業保安監督部　鉱山保安課　片岡　石黒　電話番号：052-951-2561</td></tr>
</table>

災害発生現場位置図



発破平面図・断面図



発破箇所・飛石状況

北側へ150mへ飛散(直線距離)

南側より北側を望む

飛石箇所

西側より東側を望む

発破飛石

平成26年4月22日

民家屋根瓦　1枚二つに割れたが
貫通していない。　一枚　割れる。1枚は飛んだ石の跳ね返り表面がはがれた。

2014/4/22撮影

災害等情報（詳報）

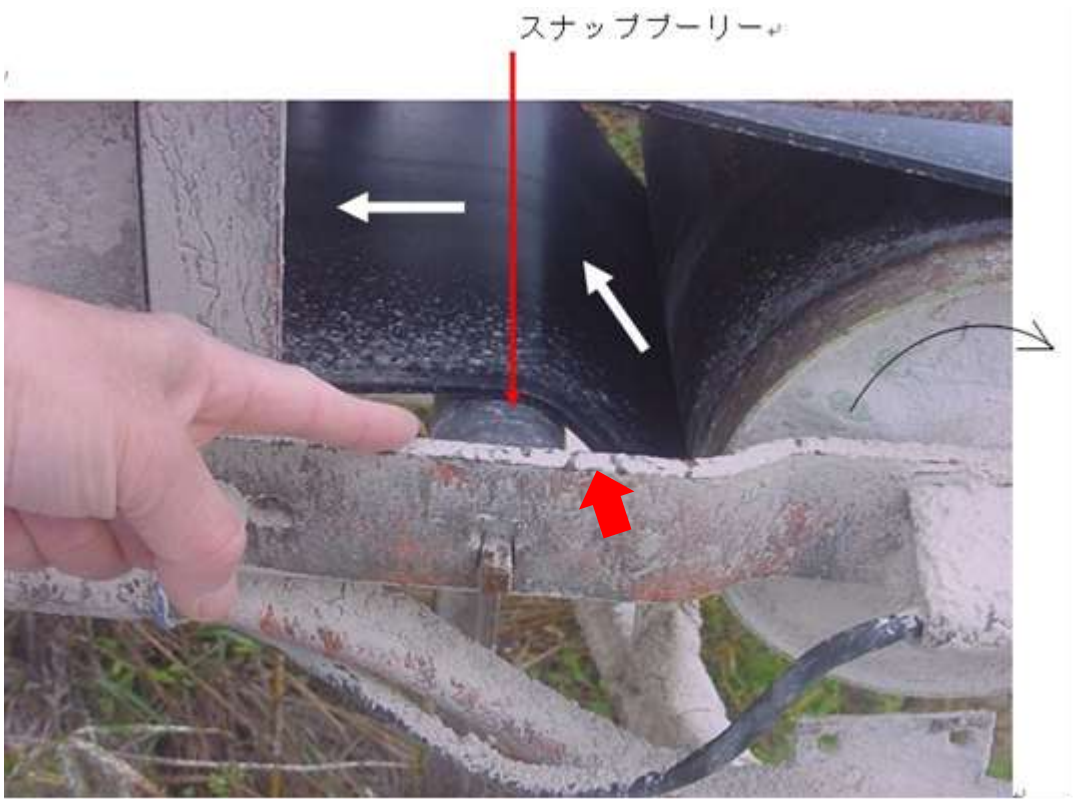
<table>
<tr><td>鉱　種：　石灰石</td><td colspan="6">鉱山の所在地：　愛知県</td></tr>
<tr><td rowspan="2">災害等の種類：
(坑外)運搬装置のため(コンベアのため)</td><td rowspan="2">発生日時：
平成26年4月18日（金）
午前9時15分頃</td><td rowspan="2">罹災者数</td><td>死</td><td>重</td><td>軽</td><td>計</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災者　年齢、職種、直轄・請負の別、勤続年数、担当職経験年数：
５５歳、工場監督、直轄、勤続年数：27年6ヶ月、
担当業務経験年数：27年6ヶ月</td></tr>
<tr><td colspan="7">罹災程度：右前腕挫創皮膚欠損　右尺骨遠位端(くるぶし)骨折</td></tr>
<tr><td colspan="7">【概要】
罹災者は、他の作業者と協力してベルトコンベアのスナッププーリーの交換作業を実施し、同作業を午前９時頃に完了した。続いて罹災者は、災害発生箇所から少し離れた場所にある起動スイッチを入れベルトコンベアを運転し、単独でベルトの張りの調整作業を開始した。作業開始後、罹災者は、雨でスナッププーリーに泥が付着し、ベルトが蛇行して調整しにくいため、ウエスでスナッププーリーを拭こうとし、ベルトコンベアを停止せずにベルトコンベア下部から手を入れたところ、スナッププーリーとベルトの間に右腕を巻き込まれ罹災した。（ウエス、指、掌の順に巻き込まれた。）
罹災者は、他の作業者に運転停止を依頼し、ベルトコンベアの運転を停止したが巻き込まれた腕は外せなかったため、スナッププーリーを外して救助され救急車で病院に搬送された。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【原因】
○ベルトコンベアを停止せずにスナッププーリーに付着した泥を除去しようとした。
○蛇行調整作業を単独作業で行ったため、速やかに停止操作等を行うことができなかった。
○作業手順書の内容及び鉱山労働者に対する教育が不十分であった。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【対策】
○ベルトコンベアのヘッド側及びテール側に容易に手を入れないように防護カバーを設置した。また、ベルトコンベア付近に注意看板(修理、調整、清掃時等の機械の停止、単独作業禁止)を設置した。
○現況調査等に基づき作業手順書等を改訂し、新たな手順書等に基づき鉱山労働者に対して再教育を行った。</td></tr>
<tr><td colspan="7">【参考情報等】
○コンベアについては、安全かつ適正な使用方法又は作業方法若しくは作業手順を定め、これを鉱山労働者に周知する必要があります。コンベアの掃除、給油、検査、修理等の保全の作業を行う場合において、コンベアの運転を停止し、かつ、コンベアが作動しないような措置を講じましょう。

○鉱山保安法令や労働安全衛生法令における参考規定は以下のとおりです。
＜鉱山保安法令＞
・機械、器具及び工作物の使用（鉱山保安法施行規則第１２条）
・使用方法を定めることを要す主な機械、器具等として「コンベア」（鉱業権者が講ずべき措置事例第１０章２（１）(5)）
・「作業方法」又は「作業手順」を定めることを要す主な作業として「機械、器具又は工作物の修理作業」（鉱業権者が講ずべき措置事例第１０章３(38)）</td></tr>
</table>

＜労働安全衛生法令＞
・掃除等の場合の運転停止に関する安全基準（労働安全衛生規則第１０７条第１項）
・コンベヤの安全基準に関する技術上の指針

【お問い合わせ先】
中部近畿産業保安監督部　鉱山保安課　片岡　竹村　TEL：052-951-2561

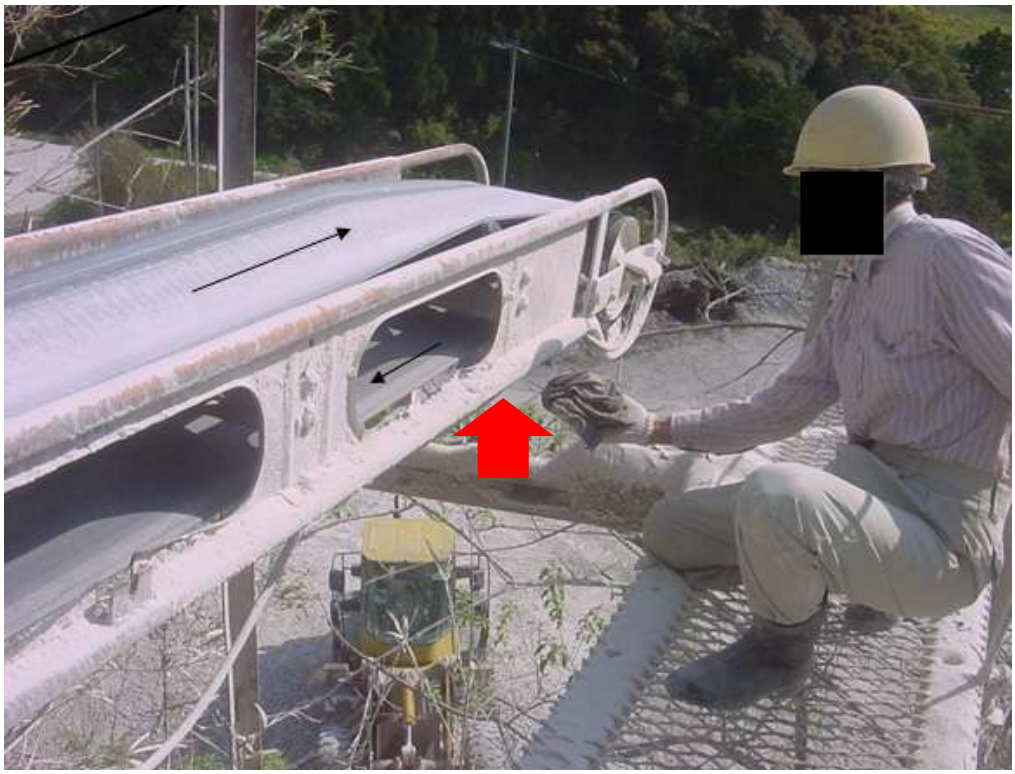
① 交換したスナッププーリー付近の状況



手を入れた方向

② ウエスでスナッププーリーを拭こうとした状況

手を入れた方向



③ 罹災状況を再現（ＢＣを停止しても巻き込まれた右腕が抜けなかったため、スナッププーリーについては外されている。）